

(173) 溶鉄の窒素溶解度におよぼす酸素の影響

大阪大学工学部

森田 善一郎

大阪大学研究生 (現 ㈱中山製鋼所)

一色 孝史

大阪大学工学部 (現 日本鉱業 ㈱)

宮林 良次

1. 緒言: 溶鉄・溶鋼中の酸素共存下の窒素の挙動は、熱力学的のみならず実用的にもきわめて重要かつ興味ある問題であり、従来より数多くの研究が行われてきた。しかし、溶鉄中の窒素溶解度におよぼす酸素の影響は定性的にも定量的にも一致した値が報告されていない。この点を明らかにするために試料採取法を用い、温度 1600℃, 0.003~0.18% の広い酸素濃度域にわたり実験を行った。

2. 実験方法: 実験は試料採取法 (Sampling method) で行った。すなわち、約 170g の電解鉄をアルミナるつぼ中で、高周波誘導炉を用いて溶解し、水素還元後、 H_2-H_2O で酸素ポテンシャルを一定にした所定分圧の窒素ガスと 1600℃ で反応させた。平衡到達後、試料を石英管で吸引採取し水中凝固させ、窒素分析は Kjeldahl 法、酸素分析は不活性ガス溶融熱伝導度測定法で行い、温度測定は純鉄の融点で補正した二色高温計で行った。また、るつぼ材や吸引石英管などに起因する酸化物の本実験結果への影響は、吸引試料の化学分析や実験後の残存試料の E.P.M.A. 分析より、無視しうるほど小さいことを確認した。

3. 実験結果: 本 Fe-N-O 系における実験結果から、見かけの平衡定数 ($\log K_1' = [\%N] / \sqrt{PN_2}$) と [%O] の関係を図 1 に、また、同図より得られた ($\log f_N^{(O)}$) と [%O] との関係を従来の結果とともに図 2 に示す。これより明らかなように、酸素は窒素の溶解度を若干増加させ、その傾向は、前川ら¹⁾、不破ら²⁾、和田ら³⁾、の結果と定性的に一致し、

$$\log f_N^{(O)} = -0.13 [\%O] \text{ at } 1600^\circ\text{C}$$

なる関係を得た。

また、本実験結果を含めて、 $\epsilon_N^{(j)}$, $e_N^{(j)}$, $\epsilon_O^{(j)}$, $e_O^{(j)}$ を原子番号、電気陰性度などの相関性について検討した結果、本実験から得られた $\epsilon_N^{(O)}$ および $e_N^{(O)}$ の値はほぼ妥当であるという結論を得た。

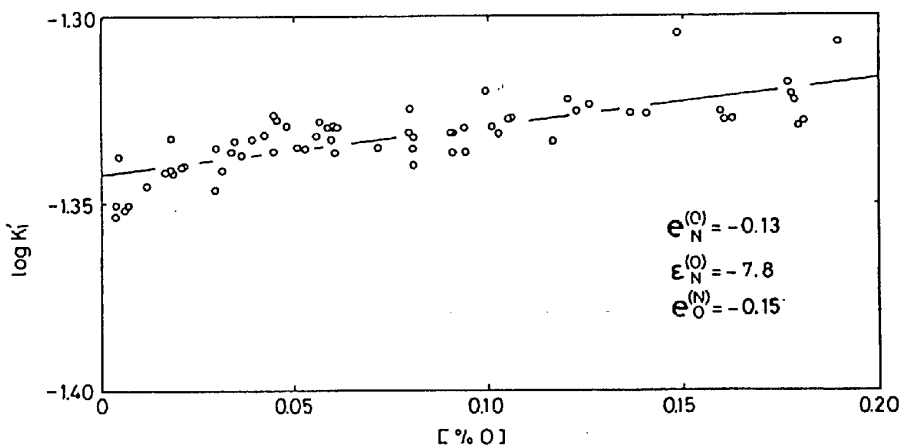


図 1. $\log K_1'$ と [%O] の関係

文献

- 1) 前川, 中川: 鉄と鋼, 46 (1960) 1438.
- 2) 不破, 萬谷, 石井: 鉄と鋼 51 (1965) 154.
- 3) 和田, 郡司, 和田: 日本金属学会誌, 32 (1968) 831.

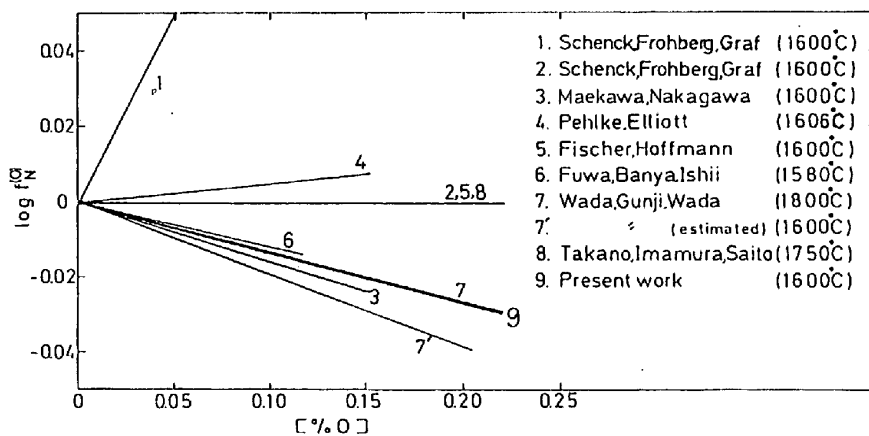


図 2. 溶鉄の窒素溶解度におよぼす酸素の影響